

# 算数・数学研究委員会

世話係	高坂 秀樹 (本郷小学校)	委員長	小平 勇喜 (寿小学校)
研究委員	塩原 浩明 (芳川小学校)		藤原 賢志 (波田中学校)
	松永 泰幸 (信明中学校)		山崎 哲 (丸ノ内中学校)
	両角 海平 (女鳥羽中学校)		

## 目次

- 1…研究テーマ
- 2…活動の内容
- 3…公開授業の様子  
(寿小学校の指導案から)

### 1 研究テーマ

「生徒が主体的に探究するための魅力的な授業づくり」

#### テーマ設定の趣旨

生徒が取り組まずにはいられないと思える魅力的な授業を作り出すことが、生徒自ら探究的な学びをし、知識や技能、考え方を習得していくと考えられる。そこで、予測困難な社会に向けて学んでいく生徒にとって、解き方もまだ分からないことに対峙し、どうしたら解決していけるのかを学ぶことができる授業づくりを進めていく必要であると考え、本テーマを設定した。

### 2 活動の内容

#### (1) 委員会の活動

本委員会は、教育会と同好会を連携させ、両活動をより円滑に進めることができるよう、本研究委員を同好会員から選出して活動をしている。夏の研修では同好会が主催する研修に参加するなど、互いに連携を深め協力して活動を進めてきた。

今年度の活動の柱として、教育課程研究協議会で行われた女鳥羽中学校と寿小学校の授業づくりに本研究委員会も関わらせていただき、共に学ぶ機会をもった。また、新たな試みとして、普段共に研究に関わっていただいている松本大学准教授の佐藤茂太郎先生が実施している研修に委員全員で参加し、授業づくりについて大学生や若い先生方と共に学ぶ機会をもった。

#### (2) 委員会開催日と活動の概要

- |     |          |  |
|-----|----------|--|
| 第1回 | 書面決議     | 年間計画の検討、夏期研修会の検討                       |
| 第2回 | 6月30日(金) | SGRAPAで『データの活用』(同好会)<br>日頃の授業についての情報交換 |
| 第3回 | 7月10日(月) | 小中教育課程研究協議会に向けて語り合い                    |

## 寿小、女鳥羽中の研究の進捗状況と課題等

- 第4回 7月27日(水) 夏季研修会(同好会)
- 第5回 9月26日(金) 授業研究会(教育課程研究協議会)
- 第6回 11月9日(金) 授業研究会(算数・数学研究委員会)
- 第7回 11月28日(木) 松本市教育研修センターの研修への参加
- 第8回 2月13日(火) 研究のまとめ 委員会の反省

### 3 研究推進等

#### 寿小学校の授業から

寿小学校では教師から与えられた課題は「やってみたい」「解決したい」と主体性に繋がりにくいことから、学習したことを実生活と関連付け、学んだ事を活用した授業づくりを目指した。

実生活と関連した資料との出会いは、子どもたちに必要感を与え、より主体的に臨むよい姿が見られたという意見が出された一方で、子どもたちの考えをより引き出すために思考に沿った複数の資料を準備し、より多面的に考えられるような場の設定が必要であったことが課題として見えた。

#### 女鳥羽中学校の授業から

女鳥羽中学校では、生徒の意欲的な探究とその継続は導入から課題把握までが重要と考える中で、生徒の認知や思考のプロセスをスモールステップで分析し直し、その手立てとなり得る ICT 機器の活用に焦点を当てて研究が行われた。

生徒同士のジャムボードへの自由な書き込みによって、問題解決への糸口を見つけられた児童が多くいた半面、問題解決に向け会話など友との関わりが減ってしまったことが課題として見えた。

#### 松本大学准教授の佐藤茂太郎先生の研修より

佐藤先生と開智小学校の職員で考えた5年生の「割合」の授業の導入を参観。

教科書では割合の求め方(定義)を確認するようになっているが、授業では日常の事象の中で見られる量を比較することから割合の意味を確認し、子どもたちの意識の流れから無理なく「割合」をとらえる姿が見られた。

教科書によっては「割合」の進め方や定義の扱いは異なるため、教師はねらいをもったうえで、子どもたちの思考の流れに寄り添うなかで学びを価値づけていくことが必要になる。そういった意味で、扱い方や進め方を考えていくことの大切さを改めて考えさせられる時間となった。

また、大学生や若い先生方と共に学ぶ良い機会となり、若い方々の豊かな発想から見方や考え方を広めていく良い機会となった。

# 算数科学習指導案

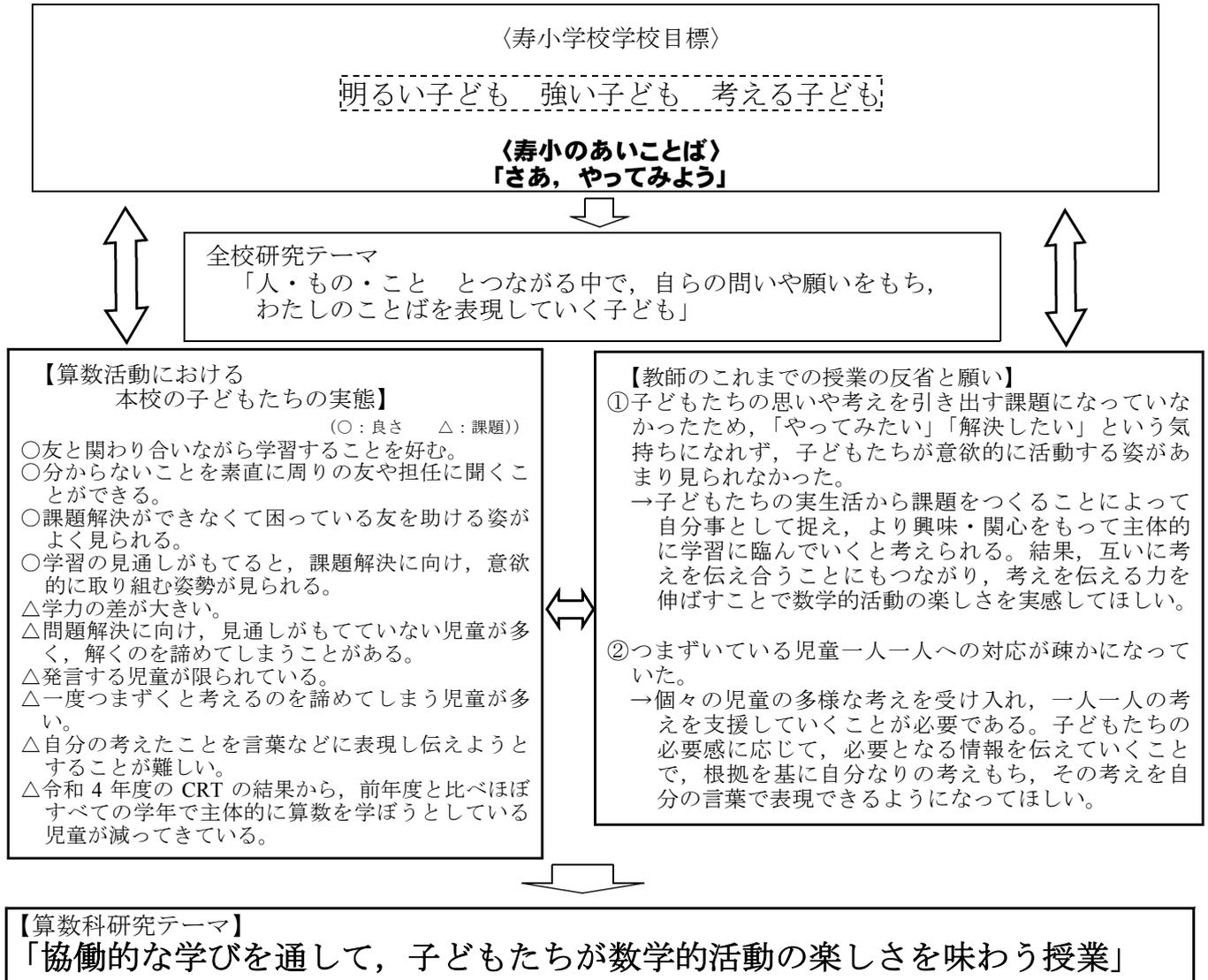
令和5年 9月26日(火)

指導者 南信教育事務所 両角穂先生

授業学級 6年4組 男子14名 女子14(1)名 計28(1)名

授業者 渡邊祐 教諭

## I 研究テーマとテーマ設定の理由



※数学的活動とは、「事象を数理的に捉えて、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行する。」と規定されている。これは、数や図形の新たな性質や考え方を見いだそうとする活動、学んだ数学を具体的な課題の解決に利用しようとする活動、試行錯誤する活動、資料を収集整理する活動、観察する活動、操作する活動、実験をする活動、これらを指すことになる。

また、解決したい課題と出会い、どうすれば解けるだろうという問いや、解決したいという願いをもち、主体的、協働的に対話を通して解決しようとする姿を「数学的活動の楽しさを味わう姿」と捉えている。

## II 研究内容

昨年度の研究では「子どもたちが数学的活動の楽しさを味わう授業」をテーマに据え、①「子どもたちが見通しをもち、問題を解決する目的意識を明確にもつ」、②「『算数用語を用い、自分の思いや考えを伝え合う学習場面』の設定」を研究の柱にして授業づくりに努めた。子どもたちからは、課題に対して目的意識をもち、ICT機器を活用し試行錯誤する姿から数学的活動を楽しむ姿が見られ、一定の成果を得られた。しかし、「説明する言葉がもっと聞かれるとよかった」、「グループ内でもっと考えを共有できていればよかった」など、いくつかの課題も残された。本研究部が最も課題として重要視したのが、追究の場面で対話が生まれにくい状況が見られ、子どもたち同士で対話を通して数学的活動を楽しむ姿があまり見られなかったことである。

そこで今年度は子どもたちが追究場面での協働的な学びを通して、数学的活動の楽しさを味わってほしいと願い、前述の研究や願いから次の2つの視点(研究の柱)を決めだし、実践を通して子どもの具体的な姿や指導の実際から示唆を得ようとする。

## ①「必要感をもって臨む追究」

3年「表とグラフ」

寿小学校の昨年度1年間のけがで保健室へ行った人数を月別に分けた棒グラフを見て、分かることを友とかかわってまとめる児童の姿から

3年生の「表とグラフ」の単元の学習の中で、教科書に記載されている「けがをした場所と人数」の様子をグラフから学んでいた際に、子どもたちから「寿小学校はどこでけがをする人が多いんだろう？」という疑問が聞かれた。保健室から資料を集めデータを処理した後、棒グラフを参考にお互いに意見を伝え合い解決をしていく姿が見られた。その後、「場所は分かったけど、何月のけがが一番多いんだろう」という疑問へと繋がった。

- T 「けがで保健室に来た人数を月ごとに棒グラフで表したけど何か分かることない？」
- C1 「5月が一番多くて10月ころが少ない。」
- C2 「月ごとに人数がちがう。」
- C3 「暑い頃に人数が多くなってない？」
- 「確かに暑い頃に多い。」「みんな外に行くからだ」「8月は少ないよ。なんで？」
- T 「棒グラフからいろいろ気がつくことが出てきたね。」
- 「みんな考えてみる？」
- C 「うん」
- C 「暑い日は外に行くよね、でもなんで8月は少ないの？」
- 「8月は夏だからみんな校庭で遊ぶのに少ないのはなんで？」
- 「登校日が少ないからかな？」「みんな暑いから校庭に行かないってこと？」
- 「秋は寒いから外には行かないけど、体育館にみんな行っているよね？」「そう、体育館では遊べるよね」
- 「うちのクラスってこんなに保健室行っているの？」「なんのけがが多かったんだ？」
- 「よく分からないけど5月はけがが多いから気をつけて遊ぼう。」
- 「8月は気をつけなくていいのかな。」「だめだよ、どの月もけが人がしている人がいるから気をつけなと。」

子どもたちは、教科書の問題を考え解いたことで、課題を解決する視点を学び、その学習を生かし自分たちの身の回りのことも調べてみたいと次々に疑問が生まれ、解決したいという意欲につながった。結果、実生活の様子を授業で扱うことによって、課題を自分事として捉えることでより子ども同士での対話が増え、学びに向かう姿勢が見られた。

子どもたちにとって、教師から与えられた課題は「やってみよう」「解決したい」と主体的に繋がりにくく、必要感をもてないよう感じられる面も少なからず見られる。学習したことを実生活と関連付け、学んだ事を活用することで、算数を学習する意義や必要性を感じることができると考えられる。

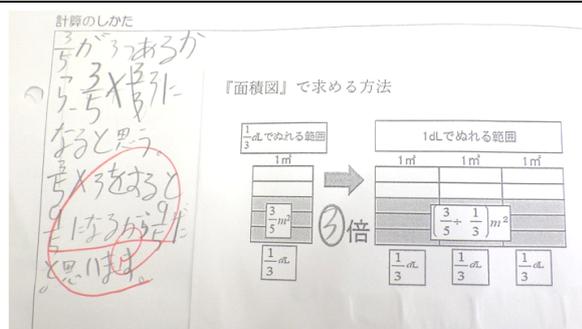
## ②「個に応じた学習支援」

6年『分数のわり算』

(分数) ÷ (単位分数) の計算のしかたを考える場面で

児童の振り返りカードより (S児)

S児は面積図を使って(分数) ÷ (単位分数) 考えようとしたが、どのように面積図を使って考えたらよいか分からず戸惑っていた。その後、面積図を使った支援シートが必要だと感じ受け取りに行った。追究のヒントを受けると、面積図を基に自分なりの「計算のしかた」を考え書き始めた。全体追究の場面では、自ら手を挙げ、自信をもって周りの児童に計算のしかたをを説明する様子が見られた。



子ども一人一人の習熟状況が違うことから、課題把握、個人追究、全体追究などそれぞれの場面でつまづくことがあった。そうした状況の中で、つまづく場面が増えると子どもたちは自信をなくしてしまうことから、言葉を発する機会が減り、対話が生まれにくい状況ができてしまった。それらのつまづきを少なくしていくためにも、個に応じた柔軟な対応が必要になってくると考えた。個人追究の場面で手助けとなる支援シートの提示や自分の考えを伝えるための説明シートなど、これらが学習に取り組むうえでの安心感につながった。結果、対話が増え、より数学的な活動の楽しさを実感できる姿へと変わっていくように感じ取れた。子ども一人一人が必要感に応じて、自分で必要と感じられる学習支援を受けていくことが、より対話を生むことに繋がっていくのではないかと考えた。

## 今までの実践から見てきた授業改善の視点と実践の方向

### ①「必要感をもって臨む追究」

- ・実生活と関連した課題との出会い。

### ②「個に応じた追究の支援」

- ・個々のつまづきに応じた学習支援。  
(支援シート・友との関わりなど)

### Ⅲ 算数科学習指導案

#### 1 単元名 「資料の調べ方」 6 学年 内容 D データの活用(1)

#### 2 単元設定の理由

6 年 4 組の児童は、全体を通して学習への意欲が高い。ただ、算数において苦手意識を持ち、意欲的に取り組むことができない児童も見受けられる。そこで自分たちの生活にかかわることを単元に組み込むことで、苦手意識のある児童も積極的に取り組むことができるのではないかと考えた。自分で考えてわからなければ友だちに聞き、自分がわかったことを自分の言葉で伝えていくことで自分の考えが整理され、理解がより深まり、算数の楽しさを感じることができると考えた。

この単元では、クラスで取り組んでいる大縄跳びの記録を用いることにより、算数で学んだことを自分たちの生活に結び付けやすいと考える。そのことが主体的に学ぶ姿や、算数の楽しさを味わう姿につながることを願って、本単元を設定した。

#### 3 単元の目標と評価規準

##### 【単元の目標】

資料の散らばりについて、ドットプロット・度数分布表・ヒストグラムを用いた分類・整理の仕方や代表値の意味を理解し、それをもとに事象の特徴を考えたり、説明したりすることを通して、統計的に問題解決する力を育むとともに、その方法を生活や学習に活用しようとする態度を養う。

##### 【評価規準】

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> <li>代表値の意味や求め方を理解している。</li> <li>度数分布を表す表やグラフの特徴及びそれらの用い方を理解している。</li> <li>目的に応じてデータを収集したり適切な手法を選択したりするなど、統計的な問題解決の方法を知っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>目的に応じてデータを集めて分類整理し、データの特徴や傾向に着目し、代表値などを用いて問題の結論について判断しているとともに、その妥当性について批判的に考察している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データを収集したり分析したりすることについて、数学的に表現・処理したことを振り返り、多面的に捉え検討してよりよいものを求めて粘り強く考えたり、数学のよさに気付き学習したことを生活や学習に活用しようとしていたりしている。</li> </ul>

#### 4 単元展開 (11 時間)

(☆記録に残す評価 ◎指導に活かす評価)

	学習課題	学習活動	評価規準・評価方法
1	○資料やその比べ方について考えることを通して、単元の課題をつかむ。	○ソフトボール投げの記録を見て、調べてみたいことを話し合う。 ○平均値や最大値、最小値で記録を比べる。	◎いろいろな数値に着目して、資料の比べ方を考えようとしている。 (主学態) <態度・発言>
2	○ドットプロットについて知り、それを使って資料の特徴を見いだすことができる。	○ソフトボール投げの記録を数直線に表し、散らばりを調べる。 ○ドットプロットという用語を知る。	☆資料の散らばりをドットプロットに整理することができる。 (知・技) <ノート> ◎ドットプロットを使って、資料の特徴を考えたり、説明したりしている。 (思・判・表) <発言>
3	○ドットプロットの考察を通して、中央値や最頻値の意味を理解し、それを使って資料の特徴を見いだすことができる。	○中央値や最頻値の意味と求め方について知る。 ○代表値で記録を比べる。	◎代表値を調べることの意義に気づき、代表値から資料の特徴をとらえようとしている。 (主学態) <発言・観察>
4	○度数分布表について知り、それを使って資料の特徴を見いだすことができる。	○ドットプロットをもとに度数分布表に表して、散らばりを調べる。	☆資料の散らばりを度数分布表に整理することができる。 (知・技) <ノート> ◎度数分布表を使って資料の特徴を考えたり説明したりしている。 (思・判・表) <発言・観察>
5	○度数分布表をもとに、ヒストグラムをかくことができる。	○度数分布表をもとにしてヒストグラムに表し、散らばりを調べる。	◎資料の散らばりをヒストグラムに整理することができる。 (知・技) <ノート>
6	○学んだ方法を使ってデータを整理することができる。	○自分たちの縄跳びを飛んだ回数データをヒストグラム・ドットプロットに整理する。	◎資料を整理することができる (知・技) <ノート>
7 本時	○複数の資料から情報を適切に読み取り、考えることができる。	○ヒストグラム・ドットプロット・代表値の特徴を捉えながら、たくさん跳ぶための並び方はどれがよいか資料をもとに話し合う。	◎資料の特徴を捉え、目標を達成するための並び方を根拠をもって考えを説明することができる。 (思・判・表) <発言・ノート>
8	○複数のグラフから情報を適切に読み取ることができる。	○男女別、年齢別人口の割合を表すグラフを見て、工夫されていることに気づき、また、グラフからわかるところを読み取る。	☆複数のグラフを関連づけて、どのようなことがわかるかを考えたり説明したりしている。 (思・判・表) <発言・ノート>
9・10	○統計的な問題解決の方法について知り、身のまわりの課題解決にいかそうとする。	○問題を発見して、データを集めて整理し、統計的に解決をはかる。	☆課題意識をもって、一連の統計的な問題の解決の方法について深く知ろうとしている。 (主学態) <観察・発言>
11	・学びのまとめ 学習内容の理解を確認する。		

#### 5 本時案

##### (1) 本時の主眼

前時に大縄跳びの記録をドットプロットに整理した子どもたちが、大縄跳びをするときにはどの並び方がたくさん跳べるか考える場面で、ヒストグラムやドットプロット、代表値(平均値、中央値、最頻値)などを使って、友だちと話し合うことを通して、資料の特徴を捉え、どの並び方で跳ぶとたくさん跳べるか根拠をもって考えを説明することができる。

##### (2) 本時の位置 全11時間中の第7時

前時…縄跳びの記録をドットプロット・ヒストグラムに整理した。

次時…複数の資料から情報を読み取る。

(3) 展開

過程	学習活動	○発問・予想される児童の反応	・指導 ○支援【評価】	時間
導入	<p>学習問題：どの並び方がたくさんとべそうか考えよう。</p> <p>1 前時までの資料の確認と、比較する際に必要になる、代表値の意味を確認する。</p>	<p>○前回どんなことをしたかな。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・とんだ回数のデータをまとめて、ヒストグラムやドットプロットでつくったよ。</li> <li>・ヒストグラムやドットプロットだけあればいいかな。</li> <li>・代表値は平均値、中央値、最頻値があったけど、どんな値だったかな。</li> <li>・平均値を使って3つのとび方を比べてみようかな。</li> <li>・ヒストグラムと平均値で考えてみようかな。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平均値、中央値、最頻値、それぞれの意味とともに、どれも資料の特徴を表す値である、代表値になることを指導する。</li> <li>○平均値、中央値、最頻値の求め方の確認をする。</li> </ul>	5
展開	<p>学習課題：ヒストグラムやドットプロット、代表値（平均値、中央値、最頻値）などを使って、どの並び方がたくさんとべそうか考えよう。</p> <p>2 代表値を求め、作ったグラフなどからどの並び方がよいか追究していく。 (個人) ↓ (自由{個人・誰とでも})</p> <p>3 グループの中で考え方を伝え合う。</p> <p>4 自分の考えを発表する。</p>	<p>○記録からどんなことがわかるかな。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・並び方によって最大値が変わっているよ。</li> <li>・平均値はどの並び方が一番高いかな。</li> <li>・最頻値も比べてみよう。</li> <li>・中央値も比べてみなきゃね。</li> <li>・㊦は㊧よりも全体を通して数値が高いよ。</li> <li>・㊧が中央値は高いな。</li> <li>・㊨は㊩よりも平均値は高いけど中央値が低いね。何か理由はあるのかな。</li> <li>・㊪は最高値が一番高いけど平均値が低いね。他の数値でも比べてみよう。</li> </ul> <p>・結局どの並び方が一番いいんだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ぼくは㊦の並び方が一番平均値が高いから、㊦の並び方がいいな。</li> <li>・㊧の並び方は最頻値が低いからこれにはしたくないな。</li> <li>・㊨の並び方もうまくいけばいい記録を出せることがわかるから私は㊨がいいな。</li> <li>・ぼくは㊦の並び方がいいと思います。理由は平均が一番高いからです。</li> <li>・㊨の並び方は平均値は低いけど最大値が高いから捨てがたいんだよね。</li> <li>・それでも一つに決めるなら㊦がいいと思うな。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○何に目を向けたらよいか悩んでいる児童にはグラフだけではなく、代表値に目を向けて比べることができるように声をかける。</li> <li>・グラフと代表値どちらも組み合わせるように指導する。</li> <li>○それぞれの代表値を出せるように支援シートを用意する。</li> <li>・話し合いの際に数値の違いで勘違いしないように代表値の確認をする。</li> <li>・それぞれで活動してわからない所を共有したり、分かったことを共有したりできるように一人で考えたり相談したりする時間を設定していく。</li> <li>○自分の考えを持ってない児童には資料のうちの一つに絞った支援シートを渡す。</li> <li>・自分のグループの3通りの並び方のグラフと表を比較し、どの並び方がよいかそれぞれが根拠をもって結論を出せるように声をかける。</li> <li>○どの並び方がよいか比べる時に視点をもてるように、平均値が高いものはどれかなど、声をかける。</li> <li>・児童が自分の考えに自信をもてるように、それぞれの意見に根拠があれば、結論が違ってもよいことに触れる。</li> </ul>	15 9 9 5
終末	5 本時を振り返る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平均値だけでなく、中央値、最頻値を使って比べてみるといろいろな考え方があることがわかりました。</li> <li>・根拠が違っても結論が同じになっているところが面白いと思いました。</li> <li>・今回考えたことを大縄跳びに生かしていきたい。</li> </ul>	<p>&lt;評価&gt; 資料の特徴を捉え、どの並び方がよいか根拠をもって考えを説明することができる。 (思・判・表)&lt;発言・学習シート&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○本時で自分にはどのようなことがわかるようになったのか振り返るように声をかける。</li> <li>・友だちの考えから学べたり、深まったりしたという児童を取り上げ、共有する。</li> </ul>	2

(4) 子どもたちの姿から教えていただきたいこと

① 実生活と関連させた課題を設定したことは、より主体的に考えようとする姿につながったか。

② 「支援シート」を用意したことは、子どもたちが自分の考えをもったり、伝え合ったりする手立てとして有効だったか。

### 【授業の実際から】

①実生活と関連させた課題を設定したことは、より主体的に考えようとする姿につながったか。

- ・自分たちのデータということでやりがいを感じていた。
- ・自分たちに関わる身近な題材で意欲的に考える姿に繋がった。
- ・イメージがつきやすいため、低位の子が数値を見ても、嫌がらないと思った。中央値を29にした点もよかった。
- ・数値がもう少し大きいとばらつきが出て面白い結果になるのでは。
- ・クラスの中核活動と関連させられるのは学級で算数を学習する(担任が指導する)利点だと思った。
- ・より主体的にとしたときに、もうひと工夫あるとよかった。何回を目標にしたい?どの並び方が跳びやすかった?わくわく感などの問いかけから予想する授業を考えられるとさらい良いのではないか。

②「支援シート」を用意したことや自由に友だちと考える時間を設けたことは、子どもたちが自分の考えをもったり、伝え合ったりする手立てとして有効だったか。

- ・〇〇さんは、自由に友だちと話すときに、初めて笑顔を見せた。そして、自分の考えを安心して言えていた。
- ・友だちと話せる時間があったのは、自分の考えに自信が持ててよかった。グループの話合いの時にも、自信をもって伝えられていた。
- ・グループ・全体で話す時間をもっと増やしてもよかった。
- ・どの子も進んで交流していた。自分の考えと他の子の考えをすり合わせていくことで、より自分の考えに深みを持っていく姿が見られた。

③全体より

- ・支援シートは代表値を出すのにとってもよいと感じたが、自分の考えを書くときに、「ドットプロットやヒストグラムにも着目して」とか、平均値だけで考えればいいのか?とかの声掛けとともに、学習資料があるとさらに良かった。
- ・資料から得た数値が正規分布ではないことから、資料の読み取りを難しくし、当たり前の答えが出るのではなく、より多くの考えが複合的に絡み合った考えが出されてよかったのではないか。また、例え資料から傾向が読み取れないといったことがあったとしても、それが分かることも学習の一つであり、生活の中すべてで生かせるわけではないことを知ることも大事である。
- ・様々な視点から考えを導くためには、ヒストグラム、ドットプロットをあえて机上に用意させておいた方がよかった。また、ヒストグラム、ドットプロットには視覚的に資料の傾向を読み取ることができることからもあるとよかったのではないか。

# 数学科学習指導案（女鳥羽中学校）

## I 研究テーマ

全校研究テーマ 「対話と協働を通して学びを深める学習」

～友の考えを参考に自分の考えやイメージを深め、表現する力を磨く～

数学科研究テーマ 「自分の考えを大切にし、友の考えも参考にし学び新たな数理が獲得できる指導のあり方」



- ・生徒の実態の把握（生徒の学習、生徒の生活への関心と解釈）
- ・つきたい力の明確化（見えやすい力と見えにくい力の両面から）
- ・仮説の設定（日常の授業に生きるよりよい教材化）



- ・指導の実践（どの学級でもやってみる、互いに見合う）
- ・見直し（改善策や新たなアイデアを語り合う）
- ・再構築（またやってみる、教科を超えて授業や生徒を語り合う）

## II 授業研究をはじめるとあって ～生徒の言葉、授業者の言葉から・・・授業とは何か、教室とは何か～

7月に行われた事前研究授業（連立方程式の利用）でのことだった。B生は、問題文中の3人の食事代金を $x$ と $y$ を用いてそれぞれ表すことは何とかできたが、そこから連立方程式を立式するのに手こずっていた。班替えをしたばかりで、4人班の2人の男子も教えるまでの余裕が無いのかうまく関わっていられないようだった。早々に問題を解き終わりB生の様子を見ていた斜向かいのA生が声をかけた。B生のワークシートの空いたところにお皿の図や式を描いて説明している。しかし、B生は、なかなか理解が追いつかない。研究授業の衆目の中でB生の小さな反応を見ながらA生の説明は延々と続いていた。すでに他の班の人たちも大方ができていたようだった。まもなく授業が終わった。B生のワークシートを見ると、後半は、本人の字で計算の経緯が記され正答が出ていた。

この様子は、授業研究会でも話題となり、A生が図やイラストを用いて説明したことが功を奏したと研究内容とも重なって学びの良い事例として紹介された。しかし、「私」（研究部）は、この光景についてどうしても確かめたくなり、放課後に2人に残ってもらっていくつかの質問をした。

私：「Bさんは、数学は苦手な方だと思っている？」・・・B生「(欠課が多いので) いつもは、数学とかは、わかんないから先生の話とかをきちんと聞いていない。・・・聞こうとしていない。」

私：「そうなんだね。今日は、最後まで解けていたね。がんばったの？」・・・B生「(A生の顔をチラッと見て) 1人ずつの代金を図に書いて、ちゃんとひとつひとつ説明してくれた。」

私：「Aさんは、ずいぶん丁寧に教えていたようだけど、どうして？」・・・A生「困っていたから。3人で進めていたけど、3人終わったから。じゃあ班で協力しようって。割と教室で教えることはある。おいていかれちゃって、教えて～っていうのが多かったかな・・・。分からないのはあたり前。私も分からないときがある。先生に聞いたり、答えから導き出すこともある。そうやって自分も定着する。」

私：「2人は、普段は話すの？」B生「あんまり話さない」A生「(エッと言う顔で) そうかな～ (笑)」

私：「友だちに教えてもらう方がいいの？」B生「友だちの方がゆっくり教えてくれる。」A生「友だちは対等だから。」

B生に教えていたA生は数学が得意だ。しかし、生徒同士の「教え合い」は、できる生徒ができない生徒に教えることだと決めつけない方がよい。生徒同士の教え、教えられは、友のわからなさ、困り感に寄り添おうとするところから始まっている。つまり、よく言う「学び合い」とは、知識や技能の伝達によって、教師の意図する学習が前進していくことだとするのは狭義の解釈となる。

事前研究会から示唆されたことについてもう1つ紹介したい。ある班では、4人が4人も数学がかなり苦手で、いわゆるコミュニケーション力も低かった。4人も問題が解けないまま、そして互いに会話も無く、先生に助けを求めるわけでも無く時間が過ぎていった。授業研究会では、机間指導を元に教師の適切な支援が必要だったという意見が出た。もっともである。また、「解き方を教えたり、積極的に声がけしたりできる生徒を1人入れるべき」という意見が出た。授業者は、黙っていたが、後で尋ねてみた。すると「できる生徒をあの班に入れたら、きっと『ああ、自分たちは、できないから、だめだから、入れられたんだ』って思ってしまう」と答えた。なるほど、効率よく生徒に分からせるには、優秀なリーダーに先生の代わりをさせれば良いけれど、それは生徒の自己肯定感や達成感を下げる方向になりかねないという考えだった。そこで、この「いびつな」班編成は、変えないでいくことになった。もちろん、その4人班の学習を支援する手立てを計画的に準備していく必要はある。

この2つの事例だけではないが「授業とは何か、教室とは何か」を再考することは必要だろう。授業には「つける力」があり、できうる限り全員に「つける力」の定着を保証する必要がある。しかし、「知識や技能」といった「見える力」を生徒にいかにか効率的に効果的につけていくかだけに傾注していくと、教室は学習塾と違わなくなってくる。むしろ、学習塾や進学塾の方がタブレットなどのICT機器を効果的に用いて徹底した個別化学習で「成果」をあげている。

授業において、誰もが「わかる、できる」ことは大切であるが、では、「授業とは、何か。教室とは、何か」「学習塾とは、何が違うのか」を語る教師、語ろうとする教師でありたい。

### Ⅲ 数学科研究テーマに寄せて ～研究内容について～

#### 1 課題把握の重要性と手立ての再考

昨年度行った1年生の平面図形の学習場面で「 $75^\circ$ の角をコンパスを用いて作図しよう」という学習問題を提示した。間もなくして「 $75^\circ$ を最初から作図するのではなく、合成するのではないか？」と生徒が気づくと「 $75^\circ$ を $45^\circ$ と $30^\circ$ に分ければよい」という考えが全体に広がり共有されていくのは速かった。 $90^\circ$ （直角）を作図して、それを2分割して $45^\circ$ にする。3辺から正三角形を作図して $60^\circ$ をつくり、それを2分割して $30^\circ$ にする。 $45^\circ$ と $30^\circ$ を近接して作図して合成すれば、 $75^\circ$ になるという流れの解法である。

この時、生徒が既習内容を想起し、それを活用して本時の問題を「解けるだろう」と見通しを持つまでの生徒の思考の流れは、授業者には手に取るように見え、問題解決の見通し感、教室全体に共有されていった。学習課題「 $45^\circ$ と $30^\circ$ の作図の組み合わせで $75^\circ$ の角を作図しよう」は、生徒の「きっとできるだろうが、やってなければわからない。だからやってみよう」という意識の下で設定された。

授業者によれば、数学を得意としない生徒が活用問題や文章題に対して、及び腰になるのを何とかしたいという願いをもっていたが、この時の生徒の学習意欲や取り組みの姿は「うまくいった指導事例」として記憶されている。

7月に事前研究授業を行うにあたり、日頃の授業での生徒の姿から示唆される学習指導・支援のありかたや単元構想のあり方に、この平面図形の指導事例は重なる部分があると考え、改めて考察した。

#### 2 導入から課題把握までの有効な手立てについて

前述の平面図形の学習で既習事項である $45^\circ$ と $30^\circ$ の作図法がすぐに想起されたのは、それぞれの作図が多くの子に定着していたことにある。コンパスを使って紙面上に作図した実経験による知識と技能の定着は確実であり、新たな活用場面ですぐに呼び戻すことができた。このような手と目と頭を使った体験による知識と技能は、タブレット等のICT機器では、身につけにくいことは、国内外の多くの論文にて指摘されている通りである。

また、図形やイラストなどの具体物の方が数字や文字などの記号よりも思考しやすかったり、思考場面での壁や抵抗感を軽減したりするのではないかと考えられた。

そこで、導入から課題把握までが生徒の意欲的な探究とその継続に重要と考えその手立てとして次の2点を大事に授業構想していくことにした。これは、研究の仮説に相当する。

- (1) 各単元の活用場面や文章題を解く場面において、具体的な事象（文章）や視覚的な表現（本時ではグラフ）から数学的な要素を抜き出し、処理し構成して数式を組み立てていくという探究の見直しを持つまで（課題把握までの導入場面）の抵抗感や不要なつまづきを軽減するための「**学習問題の工夫**」
- (2) 生徒の認知や思考のプロセスをスモールステップで分析し直し、グラフを数式に変換する探究過程でグラフ中の任意の格子点に注目して、計算処理し一次関数の式を導く・・・その手立てとしての「**図やイラストの表現や情報交換の教材化⇒生徒に役立つジャムボードの活用と机間指導**」

数学科研究テーマ「自分の考えを大切にし、友の考えも参考に学び新たな数理が獲得できる指導のあり方」の「自分の考えを大切にし、友の考えも参考に学び」は、本時では、グラフ①②を一次関数の式 ( $y = ax + b$ ) で表すために、切片 ( $b$ )、変化の割合 ( $a$ ) を見つけたり、計算して求めたりしていく探究場面での「思考し、表現し合い、聞き合い、見合い、わかり合う・・・」活動になる。それには、先に挙げた「できそうな気がする。でも、やってみないとわからない。だからやってみたい」という課題把握ができていない状態からの探究開始とならなければ成立しないものである。そこで、数学科研究テーマを受けて、上記 2 点を大事にした「導入～課題把握」までの実践研究としたい。

#### IV 単元の目標・評価規準

##### 1 単元の目標

- (1) 一次関数について理解することができる。
- (2) 事象の中には一次関数として捉えられるものがあることを理解することができる。
- (3) 二元一次方程式を関数を表す式とみることができる。
- (4) 一次関数として捉えられる 2 つの数量について、変化や対応の特徴を見出し、表、式、グラフを相互に関連づけて考察し表現することができる。
- (5) 一次関数を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。
- (6) 一次関数のよさを実感して粘り強く考え、一次関数について学んだことを生活や学習にいかそうとしたり、一次関数を活用した問題解決の過程をふり返って評価・改善しようとしたりすることができる。

##### 2 単元の評価規準

知識・技能	思考力・判断力・表現力	主体的に学習に取り組む態度
①一次関数について理解することができる。 ②事象の中には一次関数として捉えられるものがあることを理解することができる。 ③二元一次方程式を関数を表す式とみることができる。	①一次関数として捉えられる 2 つの数量について、変化や対応の特徴を見出し、表、式、グラフを相互に関連づけて考察し表現することができる。 ②一次関数を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。	①一次関数のよさを実感して粘り強く考え、一次関数について学んだことを生活や学習にいかそうとする。 ②一次関数を活用した問題解決の過程をふり返って評価・改善しようとするすることができる。

#### V 単元設定の理由

- (1) 生徒の実態から示唆される教材化の視点

2 年 2 組は、「数学が得意な生徒は、活発な発言や意欲的な取り組みが見られるが、その一方で、どのように考えれば良いのかわからず、なかなか学習への意欲を保つのが難しい生徒もいる」というどの教科にも共通する一般的な傾向がみられる。例えば、文章題では、立式するための数学的要素を抜き取れなかったり、数量関係が読み取れず、探

究意欲が止まってしまったりが見られる。しかし、連立方程式の単元前半で、加減法の基礎を学習する際に、数量を表す具体物（鉛筆とノート）のイラストを用いて考えたり、説明し合ったりしたところ、活発な探究が継続して、7割の生徒が正答できていた。イラストのような具体物で表現したり、操作したりすることで、探究の見通しがもてて、課題把握が確実になったり、問題を解いていく過程で互いの思考や表現を共有しやすくなるのではないかと考えた。

直線のグラフから一次関数の式を求めるには、そもそも直線グラフを表す式が $y = ax + b$ であること。 $a$ と $b$ は、定数でありそれがグラフを特定していること。よって、未知の $a$ と $b$ を求めなくてはいけないこと。そのために $y$ 軸との交点を読み取り切片 $b$ を見いだすこと。そして $x$ 軸方向の増加量に対しての $y$ 軸方向の増加量の割合を読み取り（計算し）傾き $a$ を求めること。・・・いちいち書くとまどろっこしい記述になるが、この問題を解くに当たって苦労する生徒は、以上のどこかでつまずきがあるのだろう。グラフから式を求めるという学習は、一次関数において、表、グラフ、式が一体のものであり表現の仕方の違いであるという重要な概念形成への一端であるが、なかなか理解が難しい生徒も少なくないだろう。ましてや、本時で扱うグラフ②については、切片が隠されているので難易度は高い。ここを生徒の認知と既習内容の活用の面からのスモールステップで見ると以下になる。

- 1) 文章題の日本語的な内容理解・・・・・・・・・・ここで躓く生徒はどのくらいいるだろうか
- 2) グラフ（直線）を $y = ax + b$ （数式）に変えるという問題の理解・・・ここではどのくらいの生徒が躓くか
- 3)  $a$ が何を表し、 $b$ が何を表しているかの理解・・・ここでも即座に思い出せない生徒がいそう
- 4) グラフ①でマイナス側にある $b$ を見つげられるか・・・マイナス側の切片に不慣れな生徒はいそう
- 5) グラフ①で傾きを求めるための座標（格子点）を見いだせるか・・・ここで躓く生徒もいそう
- 6) グラフ②で傾きを求めるための座標（格子点）を見いだせるか・・・5)ができれば進めそう
- 7) グラフ②で切片を求めるには $x$ 軸上の $\pm 4$ に気づくか、座標を代入するか・・・最難関の場面

このような思考・探究・つまずきの段階があり、個々の生徒の認知過程、思考過程を見極め、不要なつまずき要素を無くしたり、探究を支えたりする計画的な机間指導、個別指導が必要となる。

## (2) 単元（小単元）設定のねらい

小学校で学習した「は・じ・き」（速さ×時間＝距離）は、列車運行のダイヤグラム作りの基本となっている。陸上部の長距離選手は、走るペースを一定に保ちつつも、ダッシュのタイミングを考えて好記録を目指す。理科は数学科との関係が深い。1年生では、フックの法則を学ぶ。ばねののびは引く力に比例する。バネの全長 $y$ は、一次関数で表すことができる。2年生では、電流回路の学習をする。エネルギーを扱う単元は、数式で統括できる。授業では、実験結果から電流と電圧が見事に比例することが分かる。電力量、発熱量も新たな変数（ $t$ ）や新たな定数が加わってくるが、一次関数で表せる。化学変化での熱の出入り（定量的な学習は高校だが）も関数で表される。一次関数は、自然事象の中に多々見られるが、多くの場合で一次関数（や二次関数など）に則って自然事象そのものが形成されているとも考えられる。また、社会生活の中でも一次関数は、多くの場面で活用されている。前述に関わっての電気料金も契約アンペアが切片 $b$ の関数で表せる。

自然や生活の中にある具体的な数量同士の変化と対応の関係が「表⇔グラフ⇔数式」となることに、ギャップや壁を感じてしまう生徒もいるが、2つの数が途切れること無く連続して変化し合い対応し合うこと、この互いの関係を表にできたり、グラフにできたり、数式にしたりして表現できるのは面白いし、美しいと授業者は、考えている。これは、数学教師の「性（さが）」とも言えるが、教師自身が魅力を感じ、惚れ込むような教材で無ければ良い授業になるわけ無いと先輩から聞いたこともある。むろん教師の独りよがりではいけないが、本時（本小単元）の学習を通して、グラフと数式が実は同じものであると胸に落ちる心地よさを生徒に実感させたいと授業者は、考えている。

## (3) 本時の教材化

### ①学習問題（本時で解く文章題）について

学習問題（文章題）で何を扱うかは、本時の流れや学習活動、主眼達成の成否を左右する重要な事項である。一方で、教科書や問題集等に掲載されている文章題は、一般向けに流通する品物ゆえに、多くは、「シンプル」すなわち味気なく、「お行儀よく」すなわち現実味に欠けると考えた。そこで、自作することにした。本時では、グラフから数式（一次関数の式）を求める（変換する）わけだが、直線グラフ登場の段階ですでに記号化されており抽象的である。7月の事前研究授業で扱った「食事で食べたギョウザとシュウマイ」のような想起しやすい具体物からの導入とは違う。そこで、問題に手をつけるときのワンクッションに、少しだけ場面設定の文章を加えてみた。実際、宿題プリントのど真ん中に水気をこぼすことなどあるのか？ 一緒に机で習字を書くことなどあるのか？ など突っ込みどころはあるが「仲の良い弟のしたことだから仕方ないな・・・」といった「生徒の気を引く入り口」も必要だろう。そこで考え出したのが次の文章題である。

良平君は、弟の良二君と今日も宿題をやっていました。良二君の宿題は習字でしたが、うっかり墨汁を良平君の宿題のグラフ用紙にこぼしてしまいました。グラフ用紙の中心部分が墨汁で見えなくなってしまいました。①と②のグラフの式は、どうやって求めればいいでしょう。

### ②単元（小単元）での本時の位置づけ

グラフから一次関数の式を求める（変換する）学習は、一次関数の式である $y = ax + b$ の定数（未知数） $a$ と $b$ をグラフから読み取って（求めて）当てはめる所から始まる。グラフを見て $y$ 軸上の切片 $b$ を読み取ること、 $x$ 方向の増加量に対応する $y$ 軸方向の増加量を読み取って傾き（変化の割合） $a$ を見いだすことは、慣れれば割と容易にできるようになる。しかし、従来の流れでは、次時でグラフが示されず、傾きと1点 $(x, y)$ だけが提示されるだけの問題へと入ると途端に壁ができてしまう生徒がいる。一方で、あっさりと座標を代入して一元一次方程式にして切片をすらすら解ける生徒もいる。そして、その次に2点 $(x, y)$ だけが数値で提示される問題へと進むと、やはり2点の座標を代入して連立方程式にして容易に $a$ と $b$ が分かってしまう生徒もいれば、脳内にグラフを描けないギャップが大きくて進めなくなる生徒もいる。ここでの一連の学習を通して2点の座標からだけでもグラフを想起できて、グラフ $\Leftrightarrow$ 数式 $\Leftrightarrow$ 表（2点の座標は表の一部である）を往還しながら「一次関数観」を培って欲しいと願っているのだが、従来の単元展開は、ちょっと足早で「渡り橋の時間」が必要だという感覚を持ってきた。

そこで、本時の「一部が隠されたグラフ」を挿入することにした。①のグラフでは、傾き $a$ は、墨汁のシミを挟んだ格子点から、マス目を数えて計算できる。②のグラフでは、切片は後にして、傾き $a$ をやはりシミを挟んだ2点 $(-4, 0)$ と $(4, 2)$ から求められる。次に改めて切片 $b$ を求める。先の2点の $x = -4$ と $x = 4$ に注目すれば、 $b$ は、0と2の中間値1となる。中には、 $y = ax + b$ に先に分かった $a = \frac{1}{4}$ を当てはめてから、任意の1点の座標を入れるだけで一元一次方程式になり $b$ も求められることに気づく生徒もいるだろう。グラフを見ながら切片 $b$ と任意の1点 $(x, y)$ 、傾き $a$ と任意の1点 $(x, y)$ から一次関数の式を見いだす学習（本時）を入れることで、「グラフ $\Rightarrow$ 1つの座標と $a$ か $b$ 、または2つの座標 $\Rightarrow$ 数式」の理解や変換がよりスムーズになり、「一次関数って面白い観」を培う一助になると考えた。

### ③生徒に役立つジャムボードの活用と机間指導

7月の事前研究授業でなかなか探究が進められなかった4人班があったことは、冒頭に記したとおりである。授業者は、その班にリーダー格生徒を送り込んでミニ教師をさせるのは「違う」と考えた。しかし、無策のままでは、またも4人は、迷走して「つける力」が着かない時間になってしまう。そこで、考えた支援の一つがジャムボードの活用である。それについて、研究部内で以下のやりとりがあった。

Q（研究部）「互いに会話したり、先生や友だちに聞いたりできなかった4人にジャムボードはどんな助けになるんだろう？」  
A（授業者）「グラフ上のどこに着目するか、どの格子点を読み取るかが分からないときにジャムボードへの書き込みを探せる・・・コミュニケーションのきっかけになったりもする??？」

Q「自分の分からないところの答えやヒントがジャムボードにあると見通して探せるのか？実際にその子の文脈や言語に答える形で書き込みがされているのか？」A「書き込む側は、文字数の制約もあるし、断片的な短い言葉や座標  $(x, y)$  だけで記すかもしれない」・・・

Q「ジャムボードを使った友だちのつぶやきが自分の探究に役立った経験、自分のつぶやきが友だちの探究に役立ったという経験を積んでいくこと、ただのつぶやきやメモではなく、学級内の探究過程で困っている友に向けての発信だということを学級内に周知、共有していく必要があるのではないか？」A「机間指導で困っている生徒が困っていることを把握して、それに答えられる生徒に書き込みを促したり、その書き込みを困っている生徒に気づかせたりする支援（机間指導）が大切になってくると思う。機械的なメモをするわけではないことを書き込む側も見る側も分かって活用していくことが重要だろう」

タブレット上のジャムボードの利用により、自席から離れた生徒同士が困ったこと、考え方や解法などの情報交換をすることが容易にできる可能性がある。しかし、自分から「私、ここでつまづいています。ここを教えてください！」と発信できない生徒が「探究が進まない生徒」である。そのような生徒は、自分が困っていることつまづいていることを整理したり、言語化したりできない。だから、ジャムボードに書き込む側は、自分の情報発信がそのような友の助けになるように慮って表現したり、記入事項を選んだりする必要がある。

つまり、生のコミュニケーションと相互理解が日常的に遍く浸透している学級でこそジャムボードは効力を発揮する。そういうわけで前述の4人班にジャムボードが有効利用されるには、日頃の有効活用の実績作りと机間指導によって、生徒同士をコネクしたりジャムボードへの書き込みをコーディネートしたりする教師の支援が重要になる。一方、冒頭の事例のように、同じ班内で対面しながら教えたり教えられたりすることも大事にしたい。

## VI 単元展開（小単元：一次関数とグラフ）

時間	学習活動・めあて	評価
1	水槽に一定の割合で水を入れる場面で水を入れ始めてからの時間と底から水面までの高さの変化の様子に着目して事象の中には一次関数としてとらえられるものがあることを理解できる。	知技②
2	ある一次関数の表で $x, y$ の値の組が2組だけ分かっている場面で、表の値から一次関数の変化の割合は一定であることに着目して、 $x, y$ の増加量、変化の割合を求めることができる。	知技①
(3)	変化の割合を求める場面で反比例の変化の割合に着目して、反比例の変化の割合が一定にならないことを知り、一次関数の特徴を理解できる。	知技②
4	一次関数のグラフのかき方を考える場面で同じ傾きの比例のグラフに着目して一次関数のグラフは同じ傾きの比例のグラフを切片の分だけずらすことでグラフをかけることが分かる。	知技①
5	一次関数のグラフのかき方を考える場面でグラフとその式の $x$ の係数に着目して、 $x, y$ の増加量と切片をつかうと表をかかなくても一次関数のグラフを表すことができる。	知技①
6	傾きが分数の一次関数のグラフをかき方を考える場面で、傾きが分数である一次関数のグラフの傾きの特徴に着目して、 $x, y$ の増加量と切片をつかって表をかかずに一次関数のグラフがかける。	知技①
(7)	$y$ の変域について考える場面で一次関数は一定の割合で変化することに着目して、グラフから $x$ の変域の両端の点の座標から $y$ の変域を求められる。	知技①
8	座標平面上にある一次関数のグラフの式の求め方を考える場面で、グラフが通る点の座標から切片と傾きが求めれば良いことに着目して、増加量から傾きを導き、式を求めることができる。	知技①
9 (本時)	座標平面上にあるが、一部分が見えない一次関数のグラフの式を考える場面で、読み取れる格子点の座標に着目して切片と傾きを導きだすことで、式を求めることができる。	思判表 ①

10	傾きと1点の座標から一次関数の式を考える場面で、切片を求めれば良いことに着目して $y = ax + b$ の式や表、グラフを用いて切片を導き、式を求めることができる。	思判表① 主体的①
11	2点の座標から一次関数の式を考える場面で、傾きと切片を求めれば良いことに着目して $y = ax + b$ の式や表、グラフを用いて傾きと切片を導き、式を求めることができる。	思判表 ①

※単元展開（計画）の3、7時間目は、本研究協議会を迎えるにあたり授業時数の都合上、次節に実施する予定です。

## Ⅶ 本時の展開案

### (1) 主眼

一部が隠れている一次関数のグラフ①、②の式を考える場面で、読み取れる座標から傾きや切片を求めることに着目して、ジャムボードをつかってお互いの着目した座標を共有することや、問題解決の過程のお互いの考えを表現し合うことを通して、傾きや切片を導き出し、一次関数の式をつくることができる。

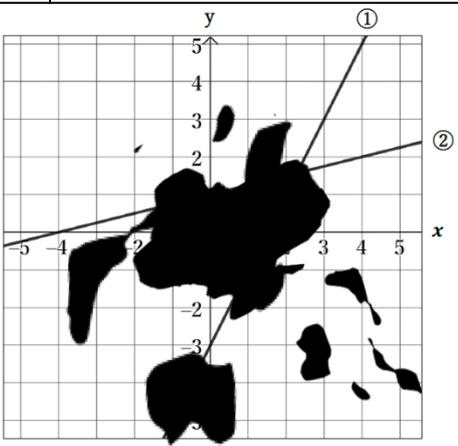
### (2) 本時の位置 全11時間扱い中 第9時

- ・前時 座標平面上にある一次関数のグラフの式の求め方を考える場面で、グラフが通る点の座標から切片と傾きを求めれば良いことに着目して、増加量から傾きを導き、式を求められる。
- ・次時 傾きと1点の座標から一次関数の式を考える場面で、切片を求めれば良いことに着目して  
 $y = ax + b$  の式や表、自書したグラフを用いて切片を導き、式を求められる。

### (3) 指導上の留意点

- ①ジャムボードを効果的（説明やつまづき箇所を伝えたり共有したりしやすいように）に使い、グラフのどこに着目すれば良いのかと伝えやすいようにする。
- ②生徒の思考やつまづきを机間指導で把握し、それをもとに生徒同士の関りを促すようにする。

### (4) 展開

学習活動	予想される生徒の反応	指導・助言 評価	時間
<p>1. 学習問題を確認する。</p> <p>良平君は、弟の良二君と今日も宿題をやっていました。良二君の宿題は習字でしたが、うっかり墨汁を良平君の宿題のグラフ用紙にこぼしてしまいました。グラフ用紙の中心部分が墨汁で見えなくなりましたが、①と②のグラフの式は、どうやって求めればいいでしょう。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一次関数の式を求めるためには、<math>y</math>軸上の切片と傾きがわかればいい。</li> <li>・①は切片は、隠れていないから解けそうだ。</li> <li>・①は切片が分かるから <math>y = ax - 3</math> って分かるね。あとは傾きを求めれば良いね。</li> <li>・①の傾きはどこを見れば良いのかな。</li> <li>・②は切片が隠れていて1くらいかもしれない。どこを見て切片と傾きを求めれば良いだろう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・墨汁がこぼれていなかったらどうやって求めたかな。</li> <li>・墨汁がこぼれて困ったのはどこかな？</li> <li>・切片はグラフのどこの部分か傾きはどう求めれば良いのか既習事項を振り返る発問をする。</li> <li>・傾きは一次関数では常に一定であること、<math>x</math>の増加量が1のときの <math>y</math> の増加量であることを確認する。</li> </ul>	5

		<ul style="list-style-type: none"> <li>①は、解けそうだ。②も読み取れる座標を使って傾きと切片が求められないかな。</li> </ul>	
展	2. 学習課題を提示し確認する。		
	<p>[学習課題] ①と②のグラフで読み取ることのできる座標を使って傾きと切片をそれぞれ求め、式をつくらう。</p>		
	<p>[個人追究]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①は切片の (0, -3) や、(3,3)、(4,5) を通っていることがわかる。</li> <li>いつも通り切片から傾きを考えると、(0, -3)、(3,3) を通るから、<math>x</math> の増加量が 3 のとき <math>y</math> の増加量は 6 だね。つまり、傾きは 2 になるね。</li> <li>傾きは常に一定だから (3,3)、(4,5) で考えると傾きが 2 ってすぐわかるね。</li> <li>②は (-4,0)、(4,2) を通るね。<math>x</math> の増加量が 8 のとき <math>y</math> の増加量は 2 だから、傾きは <math>\frac{1}{4}</math> って分かるね。</li> <li>傾きが分かったらどうやって切片を求めたら良いかな。</li> <li>表を作って考えてみよう。</li> <li>傾きは一定だから、<math>x</math> の増加量 8 のとき <math>y</math> の増加量は 2 となるから、<math>x</math> の増加量が 4 のとき <math>y</math> の増加量は 1 だとわかる。 (-4,0) を通っているから、切片が 1 になるはずだ。</li> <li>傾きが分かっているれば、グラフが通る 1 点の座標を代入することでも切片が求められて切片が 1 であることが分かるね。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①、②のそれぞれについてどの点の座標を使って考えたのか、困っている友だちが参考にできるようにジャムボードに付箋で記入しておくように促す。</li> <li>追究が進まない生徒には、①、②の格子点とグラフが交わっているところに点を打ち、その読み取れる点の座標から表を作ってみるように促し、自分が読み取った座標の値を、周りの生徒やジャムボードで確認するように伝える。(M 生、K 生、Y 生、U 生)</li> <li>①で切片が求められない生徒には切片の意味を確認する。</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>傾きと切片を導き、一次関数を立式できている。</li> </ul> <p>[学習プリント]</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>①で切片が求められたが、傾きが求められない生徒には、読み取れる座標から <math>x</math> と <math>y</math> の増加量が求められないか問う。</li> <li>②で傾きが求められない生徒には、読み取れる座標から <math>x</math> と <math>y</math> の増加量が求められないか問う。</li> <li>②で切片が求められない生徒には、傾きが一定であることを確認する。または、一次関数の式 <math>y = ax + b</math> に代入して解くこともできることを確認する。</li> <li>①を切片と 1 点の座標で式をつくっている解答があれば、②の</li> </ul>
	3. 全体追究	<ul style="list-style-type: none"> <li>切片から傾きを求めるだけではなく、読み取れる座標が 2 つあれば傾きを求められるね。</li> <li>切片や傾きを求める方法は、ど</li> </ul>	30

		ちらかと 1 点の座標をつかって計算しても求められるね。	あとに紹介する。 ・学習問題を解いていったプロセスを生徒に発表するよう促す。	
振	4. 振り返り	[振り返り] ・切片と 1 点の座標。 ・ 2 点の座標 が分かれば一次関数の式が作れた。	・本時で問題文をどうやって解決したのかを振り返り、整理して板書し確認し合う ・生徒からでてきた解決方法(解法、着眼点)を書き出す。	15
	5. 確認問題	・① $y = x - 1$ ② $y = -3x + 2$ ③ $y = -\frac{2}{3}x + 5$	・状況に応じて、予備(発展的問題)の問題を提示する。	

### VIII 実証の観点

(1) 以下について生徒の姿(所作、学習カードの記述、言動など)から、「課題把握」と「探究意欲の継続」に有効であったか。

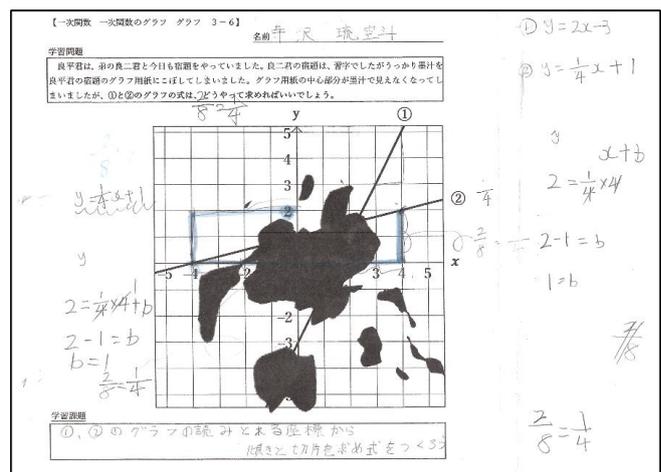
- ・各単元の活用場面や文章題を解く場面において、具体的な事象(文章)や視覚的な表現(本時ではグラフ)から数学的な要素を抜き出し、処理し構成して数式を組み立てていくという探究の見通しを持つまで(課題把握までの導入場面)の抵抗感や不要なつまづきを軽減するための「**学習問題の工夫**」
- ・生徒の認知や思考のプロセスをスモールステップで分析し直し、グラフを数式に変換する探究過程でグラフ中の任意の格子点に注目して、計算処理し一次関数の式を導く・・・その手立てとしての「**図やイラストの表現や情報交換の教材化⇒生徒に役立つジャムボードの活用と机間指導**」

(2) 本時の学習活動において主眼達成「一次関数の立式」のための教師の指導、支援は適切であったか。

#### 【考察】

学習問題提示から見通しを持って問題解決に向かい、友と協力して全体発表できた生徒の取り組み

グラフ①、②の立式については自分自身で見通しを持ち、答えることができた。だが、その答えの記述では全体に説明できないと判断し、全体発表用のホワイトボードの前に班の友を呼んだ。お互いに問題解決の過程を話し合うことを通して、 $x$ と $y$ の増加量に着目して、傾きを求めたことや、またグラフの通る 1 点を代入して切片を求めたことを説明した。



ジャムボードから問題解決のヒントを得て、追究を進めたが、友との関わりにより自分の間違っている考えに気づき、正しい答えを導くことができた生徒

最初は、グラフ②の傾きを求められなかったが、ジャムボードの書き込みから $x$ と $y$ の増加量に着目すれば良いことに気が付いた。そこからグラフの読み取れる座標から $x$ の増加量が 8 のとき、 $y$ の増加量は 2 であることまで読み取れた。



しかし、傾きとして計算したのは傾き 4。そこから切片を求めようとするが、解決の見通しを持たずに苦戦していた。だが、そんなときに自分の周りには生徒と答えを見合ってみるよう助言すると友の説明のあと、自分の答えの間違いに気づき、正答を導くことができていた。

## (2) 授業の実際

- ・グラフ①の立式については多くの生徒が学習問題提示時点で自らの見通しを持ち問題解決に向かっていた。グラフ②の立式については、傾きを求めることに苦戦していた生徒もいたが、友との関わりやジャムボードから得たヒントをもとに、生徒一人ひとりが粘り強く取り組んでいた。
- ・授業の前半の方にグラフ②に関しての間違っているヒントがジャムボード上に書き込まれていたが、それを見た生徒が自分で考え、間違っているヒントに誘導されることはなかった。また、他の書き込みを見て、間違ったヒントを書き込んだ生徒も修正することができていた。
- ・全体追究の場面で学習カードでは説明するように要求していなかったため、全体追究用の説明の時間がかかってしまい、本時のまとめや振り返りの時間を時間内にしっかりと取ることができなかった。

## 3 研究のまとめ

グラフの一部を隠してあるが、既習事項を生かせば一次関数の式を立式することができそうだと見通しを持って問題解決に取り組めた。また、本時の次時では、問題解決に向けて抵抗感なく取り組むことができていた。

ジャムボードへの書き込みを強制せず、自由に書き込むようにしたことで、見通しのある生徒は問題解決に向けて学習カードに書き込み、途中で困ってしまった生徒はジャムボードを見て問題解決に向けての糸口を見つけられていた。だが机にタブレットがあることで、友との問題解決に向けての会話や、学習カードに書かれている解法を見合うことの妨げになっていたようにも思う。また、ジャムボードを使う上で、書き込みに名前を付けることでその書き込みに対して本人に聞きに行けたり、ジャムボードの付箋の色を変え、ヒントだけでなく自分のわからないことも共有できるようにすることもできたと思う。